LE POINT EN RECHERCHE

Septembre 2002 Série technique 02-108

ISOLATION ACOUSTIQUE PROCURÉE PAR LES PLAQUES DE PLÂTRE

Introduction

En octobre 1995 le Conseil national de recherches du Canada a publié un rapport (rapport interne IRC-IR-693) résumant en terme d'indices de transmission du son (ITS) les résultats de 285 tests d'affaiblissement sonore effectués sur des cloisons légères construites à l'aide de plaques de plâtre. En 1998, l'Institut de recherche en construction a publié dans son rapport interne n° 761, un ajout à son rapport sommaire n° IRC-IR-693, les résultats complets de 350 tests effectués sur des plaques de plâtre (dont les 285 tests publiés dans le rapport IRC-IR-693 et 65 tests additionnels) présentés sous forme d'affaiblissements sonores pour les bandes de tiers d'octave comprises entre 50 Hz et 6300 Hz. Cette base de données constitue une référence pour l'évaluation de la perte de transmission sonore de murs réalisés avec cloisons en plaques de plâtre.

En juillet 2001, la SCHL a mandaté MJM CONSEILLERS EN ACOUSTIQUE INC. pour effectuer l'analyse des données contenues dans le rapport IRC-761 et produire un rapport dans lequel sont discutés les principaux facteurs influant sur la performance acoustique des cloisons en plaques de plâtre. Ce rapport est organisé de façon à illustrer l'influence respective, sur la perte par transmission sonore des cloisons en plaques de plâtre, des quatre principaux éléments composant ce genre de cloison en plaques de plâtre : les plaques de plâtre elles-mêmes, les poteaux d'ossature et leur mode d'installation, les fourrures résilientes et les matériaux acoustiquement absorbants insérés dans la cavité.

Conclusions de l'étude

Voici les conclusions de l'étude :

- D'un fournisseur à l'autre il y a peu de variation dans la masse surfacique d'un même type de plaque de plâtre à l'exception des plaques de plâtre de type « X » de 13 mm où nous avons noté une variation maximale de 1,6 kg/m^2 (0,32 lb/pi^2). Ces petites variations de masse surfacique se traduisent par des variations de l'ordre de 2 dB sur les affaiblissements sonores des cloisons construites avec des plaques de plâtre équivalentes fabriquées par différents manufacturiers, à l'exception de la zone de fréquences située autour de la fréquence critique[1] où l'on a obtenu des différences de l'ordre de 5 dB.

- En règle générale, l'ITS d'une cloison augmente avec la masse surfacique des plaques de plâtre qui la composent. Par contre, dans la zone de fréquence située entre 1000 Hz et 3150 Hz, on obtient généralement de meilleurs affaiblissements sonores avec les plaques de plâtre ayant la plus faible épaisseur en raison de la fréquence critique dont la valeur décroît lorsque l'épaisseur d'un panneau augmente. Le meilleur compromis consiste donc à utiliser des plaques de plâtre moins épaisses (meilleurs affaiblissements sonores à haute fréquence); mais dont la masse surfacique est suffisamment élevée afin de ne pas diminuer l'ITS de façon notable. À cet effet, il est préférable d'utiliser des plaques de plâtre type « X » de 13 mm au lieu de 16 mm dans la composition des cloisons insonorisantes.

Fréquence critique : Fréquence la plus basse pour laquelle la longueur d'une onde de flexion d'un matériau coïncide avec la longueur d'onde acoustique qui se propage dans l'air. C'est à la fréquence critique que les matériaux peuvent rendre les sons le plus efficacement

SCHL CMHC

62889

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

- À l'exception des cloisons à simple rangée de poteaux de bois qui ne sont pas munis de fourrures résilientes on augmente d'environ 5 points l'ITS d'une cloison chaque fois que l'on double le plâtre d'une des parois de la cloison. À basse fréquence les affaiblissements sonores augmentent également d'environ 5 dB à chaque doublement d'une plaque de plâtre; cette augmentation est moins importante plus la fréquence augmente et peut être nulle dans certains cas à haute fréquence. Ceci pourrait être dû au couplage mécanique entre les deux parois des cloisons et peut être également causé par la résonance de deux plaques espacées l'une de l'autre par une fine lame d'air comme cela peut se produire lorsque l'on chevauche les joints de deux plaques de plâtre.

- Remplacer l'une des plaques d'une cloison construite à l'aide de deux plaques de 16 mm d'épaisseur d'un côté de la cloison par une plaque de 13 mm d'épaisseur a peu d'influence sur l'ITS d'une cloison, par contre aux alentours de la fréquence critique on note une légère amélioration de l'affaiblissement sonore.

- L'espacement des poteaux d'une cloison à simple rangée de poteaux (métalliques ou bois; avec ou sans fourrures résilientes) dont la cavité est vide ou d'une cloison à double rangée de poteaux de bois n'a pratiquement aucune influence sur les affaiblissements sonores procurés par cette cloison. Cependant pour les cloisons à simple rangée de poteaux (métalliques ou bois; avec ou sans fourrures résilientes) dont la cavité est remplie de laine de fibre de verre on obtient un meilleur ITS lorsque l'espacement des poteaux est de 610 mm que lorsqu'il est de 406 mm; on constate le même phénomène avec les cloisons de poteaux de bois en quinconce. Dans ce dernier cas, on obtient de meilleurs affaiblissements sonores à partir de la fréquence critique lorsque les poteaux sont espacés à 406 mm.

- Lorsqu'on utilise des fourrures résilientes dans la construction de cloisons à simple rangée de poteaux métalliques, le calibre des poteaux à peu d'influence sur l'ITS de la cloison. On note cependant une légère augmentation des affaiblissements sonores plus le calibre des poteaux est élevé.

- En général, plus la cavité d'une cloison est profonde, meilleur est son indice de transmission du son (ITS) en raison d'un meilleur affaiblissement sonore.

- La présence de fourrures résilientes d'un côté d'une cloison à simple rangée de poteaux de bois contenant un absorbant phonique permet d'augmenter d'au moins 10 points l'ITS d'une cloison; cette augmentation est de l'ordre de 3 à 4 points avec une cloison à poteaux de bois en quinconce. La présence d'une seconde fourrure résiliente (fourrure des deux côtés d'une cloison) permet d'augmenter davantage les affaiblissements sonores que procure une cloison, surtout à partir de 160 Hz lorsque les poteaux sont espacés à 406 mm.

- L'espacement des fourrures résilientes a peu d'effet sur les cloisons dont les poteaux sont espacés à 610 mm; si les poteaux sont espacés à 406 mm, on obtient une augmentation de 2 à 4 points d'ITS lorsque les fourrures sont espacées à 610 mm par rapport au cas où elles sont espacées à 406 mm. Du point de vue de la transmission sonore à travers une cloison, le meilleur agencement de poteaux et de fourrures résilientes est atteint lorsque l'espacement de ces deux éléments est à 610 mm d'entraxes.

- L'orientation (parallèle ou perpendiculaire aux poteaux, installées vers le haut ou vers le bas), la position (côté de la cloison où elles sont installées) et le manufacturier des fourrures résilientes n'ont pas d'effet notable sur les ITS procurés par une cloison.

- Installer des fourrures résilientes sur une cloison à simple rangée de poteaux métalliques de fort calibre permet d'obtenir des affaiblissements sonores équivalents ou supérieurs à une cloison identique construite à l'aide de poteaux de calibre standard (calibre 25).

- Installer des fourrures résilientes entre les poteaux de bois et les plaques de plâtre est beaucoup plus efficace (meilleur découplage entre les plaques et la structure de la cloison) qu'un panneau de fibre de bois pour augmenter l'isolation sonore que procure la cloison, notamment à partir de 250 Hz.

- Installer un matériau acoustique absorbant dans la cavité d'une cloison à simple rangée de poteaux (métalliques ou en bois avec fourrures résilientes) ou à poteaux de bois en quinconce permet d'augmenter l'ITS de la cloison de 5 à 9 points selon le type de matériau absorbant utilisé; dans le cas d'une cloison à double rangée de poteaux, une augmentation variant de 10 à 13 points de ITS a été obtenue selon la quantité de laine de fibre de verre placée dans la cavité.

- En général, à basse fréquence, les différents types de matériaux acoustiques absorbants sont à peu près équivalents. À partir de 250 Hz, on constate que la laine de fibre minérale et notamment la cellulose soufflée donnent généralement les meilleurs résultats. La laine de fibre minérale procure des affaiblissements sonores légèrement meilleurs que la laine de fibre de verre, notamment aux alentours de la fréquence critique. On constate également que les affaiblissements sonores sont plus importants lorsque la laine de fibre de verre utilisée est plus dense.

- À l'exception de la cellulose projetée, les meilleurs affaiblissements sont obtenus lorsque toute la cavité des cloisons est remplie du matériau acoustique absorbant. Lorsque l'absorbant phonique remplit la cavité, celui-ci ne doit pas être trop dense pour réduire au minimum le couplage mécanique entre les deux parois des cloisons comme on a pu le constater dans le cas de la cellulose projetée.

- Insérer une troisième paroi au centre d'une cloison à double rangée de poteaux de bois sans que celle-ci ne crée de lien mécanique entre les deux rangées de poteaux permet d'augmenter substantiellement les affaiblissements sonores à partir de 250 Hz (aux fréquences de la parole humaine); un panneau de fibres de bois semble plus efficace qu'une plaque de plâtre à ce propos. Par contre l'insertion de cette troisième paroi détériore quelque peu les affaiblissements sonores à basses fréquences (chaînes stéréo, cinéma maison) et également l'ITS de la cloison. L'ajout d'une plaque de plâtre sur les parois extérieures d'une cloison à double rangée de poteaux au lieu de le placer entre les deux rangées procure des affaiblissements sonores équivalents à moyennes et hautes fréquences, et meilleurs à basses fréquences, ce qui se traduit par une augmentation de 7 points de l'ITS.

- La présence de renforts en plâtre entre deux rangées de poteaux métalliques détériore substantiellement les affaiblissements sonores procurés par la cloison à moyenne et haute fréquence.

- Les cloisons à double rangée de poteaux (bois ou métal) sont plus performantes que les cloisons à simple rangée d'une part à cause du plus grand espace d'air entre les parois de la cloison et d'autre part à cause du découplage mécanique plus important entre les deux parois qui composent la cloison.

- Les cloisons à poteaux de bois en quinconce constituent un compromis entre les cloisons à simple et double rangée de poteaux. En effet, la profondeur de l'espace entre les parois des cloisons en quinconce se situe entre celle des cavités des cloisons à simple et à double rangée de poteaux et le découplage mécanique résultant de la disposition en quinconce des poteaux n'est pas aussi efficace que celui des cloisons à double rangée bien qu'il soit supérieur à celui procuré par une cloison à simple rangée construite sans fourrures résilientes.

Contribution au secteur de l'habitation

La première étape de cette recherche effectuée par l'Institut de recherche en construction apporte une base de données détaillée sur la perte de transmission sonore procurée par les cloisons couramment construites en plaques de plâtre. Toutes les mesures ont été effectuées dans le laboratoire acoustique du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) selon les plus récentes méthodes de mesure, ce qui en fait une référence très fiable pour l'industrie de la construction. En plus des données de performance acoustique, les détails de construction ainsi que les caractéristiques physiques des matériaux utilisés sont clairement définis, ce qui était rarement le cas auparavant.

Cette base de données a permis de mettre en exergue les principaux facteurs influant sur la performance acoustique des cloisons réalisées en plaques de plâtre (les plâques elles-mêmes, les poteaux et leur mode d'installation, les fourrures résilientes et les matériaux acoustiquement absorbants insérés dans la cavité) et d'optimiser les performances acoustiques d'une cloison de ce type en fonction de sa composition et de son coût.

Directeur de projet : Jacques Rousseau
jroussea@schl.ca

Projet de recherche : Isolation phonique procurée par les plaques de plâtres, 2002

Auteurs du projet de recherche:
MJM Acoustical Consultants Inc., Montréal
Michel Morin, Jean-Marie Guérin, Pascal Everton
mmorin@mjm.qc.ca

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca/fr/amquablo/toenha/index.cfm

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.cmhc-schl.gc.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

61170